

#3
PATENT APPLICATION

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re the Application of

Mitsuyoshi KAWAI and Ichiro YAGI

Application No.: New U.S. Patent Application

Filed: December 14, 1998

Docket No.: 102317

For: MAGNETIC HEAD DEVICE AND METHOD OF MANUFACTURING SAME



CLAIM FOR PRIORITY

Assistant Commissioner for Patents
Washington, D.C. 20231

Sir:

The benefit of the filing date of the following prior foreign application filed in the following foreign country is hereby requested for the above-identified patent application and the priority provided in 35 U.S.C. §119 is hereby claimed:

Japanese Patent Application No. 9-347678 filed December 17, 1997

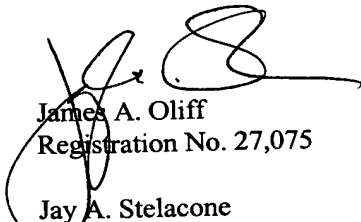
In support of this claim, a certified copy of said original foreign application:

 X is filed herewith.

 was filed on in Parent Application No. filed .

It is requested that the file of this application be marked to indicate that the requirements of 35 U.S.C. §119 have been fulfilled and that the Patent and Trademark Office kindly acknowledge receipt of this document.

Respectfully submitted,


James A. Oliff
Registration No. 27,075

Jay A. Stelacone
Registration No. 42,168

JAO:JAS/sfh

OLIFF & BERRIDGE, PLC
P.O. Box 19928
Alexandria, Virginia 22320
Telephone: (703) 836-6400

DEPOSIT ACCOUNT USE AUTHORIZATION Please grant any extension necessary for entry; Charge any fee due to our Deposit Account No. 15-0461
--

日 本 国 特 許 庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

JCS11 U.S. PTO
09/210771
12/14/98

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
る事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
in this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application:

1997年12月17日

出 願 番 号
Application Number:

平成 9年特許願第347678号

出 願 人
Applicant(s):

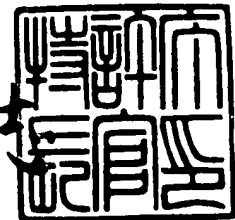
ティーディーケイ株式会社

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

1998年10月 9日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

伴佐山 建志



出証番号 出証特平10-3081905

【書類名】 特許願

【整理番号】 TDW402P607

【提出日】 平成 9年12月17日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G11B 05/60

【発明の名称】 磁気ヘッド装置およびその製造方法

【請求項の数】 11

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都中央区日本橋1丁目13番1号 ティーディーケイ株式会社内

 【氏名】 川合 満好

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都中央区日本橋1丁目13番1号 ティーディーケイ株式会社内

 【氏名】 八木 伊知郎

【特許出願人】

 【識別番号】 000003067

 【氏名又は名称】 ティーディーケイ株式会社

 【代表者】 佐藤 博

【代理人】

 【識別番号】 100107559

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 星宮 勝美

【代理人】

 【識別番号】 100098785

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 藤島 洋一郎

【代理人】

 【識別番号】 100109656

【弁理士】

【氏名又は名称】 三反崎 泰司

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 019482

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 磁気ヘッド装置およびその製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項1】 磁気ヘッド素子および第1の電極を有する磁気ヘッドスライダと、第1の電極に対応して第2の電極を有するスライダ支持体とを含む磁気ヘッド装置であって、

異方性導電樹脂により、前記磁気ヘッドスライダが前記スライダ支持体に固定されると共に、前記磁気ヘッドスライダの第1の電極と前記スライダ支持体の第2の電極とが電氣的に接続されたことを特徴とする磁気ヘッド装置。

【請求項2】 前記第1の電極が前記磁気ヘッドスライダのスライダ支持体との対向面に複数設けられ、かつ、前記第2の電極が前記スライダ支持体の磁気ヘッドスライダとの対向面に複数設けられ、これら対向する複数の電極間が異方性導電樹脂により電氣的に接続されたことを特徴とする請求項1記載の磁気ヘッド装置。

【請求項3】 前記磁気ヘッドスライダおよびスライダ支持体の複数の電極のうちの対向する少なくとも1組の電極が接地用電極であることを特徴とする請求項2記載の磁気ヘッド装置。

【請求項4】 前記磁気ヘッドスライダにおいて、磁気ヘッド素子が一方の端部位置に設けられると共に接地用電極が他方の端部位置に設けられたことを特徴とする請求項3記載の磁気ヘッド装置。

【請求項5】 前記磁気ヘッド素子が磁気抵抗効果型ヘッド素子であることを特徴とする請求項1ないし4のいずれか1に記載の磁気ヘッド装置。

【請求項6】 前記異方性導電樹脂は、接着剤層に導電性充填剤を含むものであることを特徴とする請求項1ないし5のいずれか1に記載の磁気ヘッド装置。

【請求項7】 前記異方性導電樹脂の接着剤層が熱硬化性樹脂であることを特徴とする請求項1ないし6のいずれか1に記載の磁気ヘッド装置。

【請求項8】 前記熱硬化性樹脂がアクリル樹脂であることを特徴とする請求項7記載の磁気ヘッド装置。

【請求項9】 前記導電性充填剤が銀粉であることを特徴とする請求項6または7記載の磁気ヘッド装置。

【請求項10】 磁気ヘッド素子および第1の電極を有する磁気ヘッドスライダと、第1の電極に対応して第2の電極を有するスライダ支持体とを含む磁気ヘッド装置の製造方法であって、

前記磁気ヘッド素子のスライダ支持体との対向面あるいは前記スライダ支持体の前記磁気ヘッド素子との対向面の少なくともいずれか一方に異方性導電樹脂を塗布した後、スライダ支持体上に磁気ヘッド素子を載置する工程と、

前記異方性導電樹脂を硬化させることにより、磁気ヘッドスライダをスライダ支持体に固定すると共に磁気ヘッドスライダの第1の電極とスライダ支持体の第2の電極とを電氣的に接続させる工程と

を含むことを特徴とする磁気ヘッド装置の製造方法。

【請求項11】 前記第1の電極が前記磁気ヘッドスライダのスライダ支持体との対向面に複数設けられ、かつ、前記第2の電極が前記スライダ支持体の磁気ヘッドスライダとの対向面に複数設けられ、これら対向する複数の電極間を異方性導電樹脂により電氣的に接続させることを特徴とする請求項10記載の磁気ヘッド装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、磁気ディスク装置や光磁気ディスク装置に用いられる磁気ヘッド装置およびその製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

一般に、磁気ヘッド装置は、磁気ヘッド素子が形成された磁気ヘッドスライダをスライダ支持体（以下、サスペンションという）により支持する構成を有しており、サスペンションにより磁気ヘッドスライダを磁気記録媒体の表面から一定の量だけ浮上させた状態で、磁気ディスク等の記録媒体からの情報の再生あるいは情報の記録を行うようになっている。

【0003】

従来、このような浮上型の磁気ヘッド装置は、磁気ヘッドスライダをサスペンション上に樹脂接着剤により接着すると共に、磁気ヘッドスライダ側のボンディングパッドとサスペンション側のボンディングパッドとを金（Au）などを用いたボールボンディングにより接続させることにより組み立てられている。また、この種の磁気ヘッド装置では、実際の使用時において、磁気ヘッドスライダの浮上面とディスク表面との間の摺動や、高速回転するディスクの表面に対して磁気ヘッドスライダの浮上量が非常に小さいこと等に起因して静電気が発生し、薄膜の磁気ヘッド素子が破壊される虞れがあり、これを未然に防止するための静電対策がなされている。しかしながら、従来の磁気ヘッド装置では、これらボールボンディングによる電氣的接続および静電対策に起因して以下のような問題が生じていた。これについて図15および図16を参照して具体的に説明する。

【0004】

図15は従来の磁気ヘッド装置の具体的な構成を表し、また、図16は図15のXV-XV線矢視方向の断面構成を表している。なお、図16は媒体が図の下側にある場合の図15の磁気ヘッド装置の使用時の状態を示しており、図15とは上下が反転している。この磁気ヘッド装置100は、磁気ヘッドスライダ101および磁気ヘッドスライダ101を支持するためのサスペンション102により構成されている。サスペンション102はフレクチャー（弾性支持体）102Aとロードビーム（剛性支持体）102Bとにより構成されている。

【0005】

磁気ヘッドスライダ101には、その一方の側端面（素子形成面）101aに磁気ヘッド素子（例えばMR素子）104および信号用のボンディングパッド105a～105dがそれぞれ形成されている。

【0006】

サスペンション102を構成するフレクチャー102Aは、厚さ約25 μ mの薄いステンレス鋼板によって形成されると共にロードビーム102Bの先端部分に固定されており、磁気ヘッドスライダ101と共にジンバル動作をするようになっている。フレクチャー102A上には、入出力信号線として薄膜パターンに

よる4本のリードパターン106a~106dがほぼその全長に渡って形成されている。リードパターン106a~106d各々の一端部は4つのボンディングパッド107a~107dにそれぞれ接続されている。リードパターン106a~106d各々の他端部は外部回路と接続するための薄膜パターンによる接続端子(図示せず)に接続されている。ボンディングパッド107a~107dは磁気ヘッドスライダ101側のボンディングパッド105a~105dに固着され電氣的に接続されている。

【0007】

ロードビーム102Bは、約62~76 μ mの厚いステンレス鋼板によって形成されている。フレクチャー102Aはこのロードビーム102Bに対してレーザ溶接等による複数のスポット溶接点(例えば点108)において固着されている。ロードビーム102Bには磁気ヘッドスライダ101の背面を点で押圧するための凸状の突起(ディンプル)109が設けられている。ディンプル109は磁気ヘッドスライダ101の背面に密着されたフレクチャー102Aに当接し、その後方への移動を制御している。磁気ヘッドスライダ101の後方側面101bとフレクチャー102Aとの間には図16に示したように銀ペースト等の導電性樹脂110が塗布され、フレクチャー102Aと磁気ヘッドスライダ101との間を電氣的に接続している。フレクチャー102Aはその基部が図示しないディスク駆動装置の筐体に電氣的に接続されており、この筐体を介して接地されている。これにより磁気ヘッドスライダ101側において静電気が発生した場合、磁気ヘッドスライダ101の後部からフレクチャー102Aを介して接地されたディスク駆動装置の筐体側へ静電気を逃がすようになっている。

【0008】

この磁気ヘッド装置100は、(1)磁気ヘッドスライダ101をサスペンション102のフレクチャー102A上に樹脂接着剤により接着させる工程、(2)磁気ヘッドスライダ101側のボンディングパッド105a~105dとフレクチャー102A側のボンディングパッド107a~107dとを金(Au)ボールボンディングにより接続させる工程、(3)ボールボンディング部を保護するために紫外線硬化樹脂(UV樹脂)111を塗布する工程、(4)静電対策用の

導電性樹脂110を塗布する工程、および(5)紫外線硬化樹脂111に紫外線を照射し加熱する工程などの工程を経て製造される。

【0009】

このように従来の磁気ヘッド装置の製造においては、静電気対策を行う必要があるため、磁気ヘッドスライダの接着工程および金ボールボンディングによる接続工程に加え、磁気ヘッドスライダの後部とサスペンションとの間への導電性樹脂の塗布工程が必要であるため、リードタイムがかかり、また、ボンディング工程において金線を使用しているためコストもかかるという問題があった。しかも、上述のように多くの工程を経て製造されるため、その分ハンドリング作業時に、磁気ヘッド素子の静電気破壊が起こる可能性がある。また、特に、ボールボンディング工程では、金ボールで接続する際に規定以上の圧力が加わると、サスペンションへ負荷がかかり変形してしまう。このようにサスペンションが変形してしまうと、磁気ヘッドスライダの浮上特性に影響を及ぼし、歩留りが低下する。

【0010】

ところで、従来、電極端子が形成された絶縁基板上に異方性導電シートを熱融着し、絶縁基板側の端子と電氣的に接続させた構成のフレキシブルシールドワイヤボードが開示されている(特開昭63-226999号公報)。この異方性導電シートを用いることにより、ボールボンディング工程等が不要になると考えられる。しかし、磁気ヘッドスライダは1.0×1.2mmとかなり小さいサイズであるため、磁気ヘッドスライダとサスペンションとを異方性導電シートを介して電氣的に接続させることは現状では極めて困難である。

【0011】

また、ワイヤボンディング工程を不要とし端子間の短絡を防止するために、磁気ヘッドとサスペンションとをフィルム状の異方性導電膜(シート)を用いて接着させる技術も開示されている(特開平9-115125号公報)。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、このようなフィルム状の異方性導電膜を用いる方法では、異方

性導電膜を貼り付けて磁気ヘッドとサスペンションとを接続させる際に、高精度の位置合わせ技術が必要である。また、この方法では、仮接着と本接着の2つの工程が必要であり、リードタイムの短縮には不十分であった。

【0013】

本発明はかかる問題点に鑑みてなされたもので、その目的は、磁気ヘッドスライダの浮上特性の歩留りが向上すると共に製造工程を簡略化してリードタイムを短縮することができ、かつ、磁気ヘッド素子の静電破壊も防止することが可能な磁気ヘッド装置およびその製造方法を提供することにある。

【0014】

【課題を解決するための手段】

本発明による磁気ヘッド装置は、磁気ヘッド素子および第1の電極を有する磁気ヘッドスライダと、第1の電極に対応して第2の電極を有するスライダ支持体とを含むものであり、異方性導電樹脂により、磁気ヘッドスライダがスライダ支持体に固定されると共に、磁気ヘッドスライダの第1の電極とスライダ支持体の第2の電極とが電氣的に接続された構成を有している。この磁気ヘッド装置では、第1の電極が磁気ヘッドスライダのスライダ支持体との対向面に複数設けられ、かつ、第2の電極がスライダ支持体の磁気ヘッドスライダとの対向面に複数設けられ、これら対向する複数の電極間が異方性導電樹脂により電氣的に接続される構成とすることが望ましく、更に、磁気ヘッドスライダおよびスライダ支持体の複数の電極のうちの対向する少なくとも1組の電極が接地用電極であるよう構成することが望ましい。

【0015】

この磁気ヘッド装置では、異方性導電樹脂によって、磁気ヘッドスライダがスライダ支持体に固定されると共に、磁気ヘッドスライダの第1の電極とスライダ支持体の第2の電極とが電氣的に接続される。更に、第1の電極および第2の電極をそれぞれ複数設け、そのうちの少なくとも1組の電極を接地用電極とすることにより、磁気ヘッド素子の静電破壊が防止される。

【0016】

本発明による磁気ヘッド装置の製造方法は、磁気ヘッド素子および第1の電極

を有する磁気ヘッドスライダと、第1の電極に対応して第2の電極を有するスライダ支持体とを含む磁気ヘッド装置を製造するために、磁気ヘッド素子のスライダ支持体との対向面あるいはスライダ支持体の磁気ヘッド素子との対向面の少なくともいずれか一方に異方性導電樹脂を塗布した後、スライダ支持体上に磁気ヘッド素子を載置する工程と、異方性導電樹脂を硬化させることにより、磁気ヘッドスライダをスライダ支持体に固定すると共に磁気ヘッドスライダの第1の電極とスライダ支持体の第2の電極とを電氣的に接続させる工程とを含むものである。

【0017】

この磁気ヘッド装置の製造方法では、異方性導電樹脂によって、磁気ヘッドスライダのスライダ支持体への固着と、磁気ヘッドスライダの第1の電極とスライダ支持体の第2の電極との電氣的接続とが同時に行われる。更に、第1の電極および第2の電極をそれぞれ複数設け、そのうちの少なくとも1組の電極を接地用電極とすると、これら接地用電極間が異方性導電性樹脂によって電氣的に接続され、磁気ヘッド素子の静電破壊防止用の接地がなされる。

【0018】

【発明の実施の形態】

以下、図面を参照して本発明の実施の形態を詳細に説明する。

【0019】

図1は本発明の一実施の形態に係る磁気ヘッド装置1の構成を表すものである。また、図2は図1のI I-I I線矢視方向の断面構成を表している。この磁気ヘッド装置1は、磁気ヘッドスライダ10を異方性導電樹脂30によりサスペンション（スライダ支持体）20に対して接着し固定させた構成を有している。サスペンション20は、磁気ヘッドスライダ10を固定支持するフレクチャー（弾性支持体）20Aと、このフレクチャー20Aを支持するためのロードビーム（剛性支持体）20Bとにより構成されている。

【0020】

図3は磁気ヘッドスライダ10の背面側、すなわちフレクチャー20Aとの対向面14の構成を表すものである。この磁気ヘッドスライダ10は、その先端側

の側端面（素子形成面10a）に例えばMR（Magneto Resistive）素子等の磁気ヘッド素子11が形成されると共に、中間領域に信号用電極12a～12d、更に後端側の領域に接地用電極13がそれぞれ形成されている。なお、信号用電極12a～12dおよび接地用電極13がそれぞれ本発明の第1の電極に対応している。

【0021】

図4はサスペンション20を構成するフレクシャー20Aの磁気ヘッドスライダ10との対向面24側の構成を表すものである。フレクシャー20Aは、例えば厚さ約25 μ mのステンレス鋼板によって構成されている。このフレクシャー20Aの磁気ヘッドスライダ10との対向面24には、入出力信号線として例えば銅（Cu）により形成された薄膜パターンによる4本のリードパターン21a～21dがほぼその全長に渡って形成されている。リードパターン21a～21dの各々の一端部は薄膜パターンによる4つの信号用電極22a～22dにそれぞれ接続されている。これらリードパターン21a～21dは磁気ヘッドスライダ10の信号用電極12a～12dに対して固着される。また、磁気ヘッドスライダ10の接地用の信号用電極13に対向する位置には接地用電極23が形成されている。なお、信号用電極22a～22dおよび接地用電極23がそれぞれ本発明の第2の電極に対応している。リードパターン21a～21dの各他端部は例えば銅（Cu）により形成された薄膜パターンによる接続端子（図示せず）に接続され、この接続端子を介して外部回路と接続されている。

【0022】

ロードビーム20Bは、例えば約70 μ mの厚いステンレス鋼板によって形成されている。フレクシャー20Aはこのロードビーム20Bに対してレーザ溶接等による複数のスポット溶接点において固着されている。

【0023】

異方性導電樹脂30は、接着剤層中に導電性充填剤を分散させたものである。図5はこの異方性導電樹脂30による磁気ヘッドスライダ10とフレクシャー20Aとの接着構造を拡大したものである。これに対して、図7は一般に用いられる等方性の導電性樹脂による接着構造を比較のために表したものである。等方性

導電樹脂40では、接着剤層41中に導電性充填剤42が極力多く混入され、この導電性充填剤42の互いの接触により導体43aと導体43bとが導通される。

【0024】

これに対して異方性導電樹脂30は、このような等方性導電樹脂と異なり、接着剤層31中の導電性充填剤32の量を極力抑え、接着剤層31を薄くしたものである。この異方性導電樹脂30では、厚さ方向では導体充填剤32同士の接触により信号用電極12b, 22a間、信号用電極12d, 22c間および接地用電極13, 23間をそれぞれ導通させる一方、長手方向（水平方向）では、導電性充填剤32同士の接触があまりないため信号用電極12a, 12b, 12c, 12d相互間、信号用電極22a, 22b, 22c, 22d相互間、更に接地用電極13と信号用電極12a~12dとの間、接地用電極23と信号用電極22a~22dとの間ではそれぞれ非導通の状態とすることができる。

【0025】

なお、図5の構成では、各電極は、磁気ヘッドスライダ10およびフレクシャ-20Aの各対向面から突出した状態となっているが、例えば図6に示したように、磁気ヘッドスライダ10側の信号電極12a~12dおよび接地用電極13を埋め込み、磁気ヘッドスライダ10の背面が平坦となるように構成した場合も同様である。

【0026】

異方性導電樹脂30の接着剤層31の材料としては、例えば紫外線照射および加熱により硬化する熱硬化性樹脂、例えばアクリル樹脂が挙げられる。また、導電性充填剤32として例えば銀（Ag）などの金属粒子や金属被膜プラスチック粒子を散りばめたものが挙げられる。導電性充填剤32の粒子の大きさは、例えば銀の場合、平均粒径が3 μ m, 最大粒径が10 μ m程度が望ましい。

【0027】

アクリル樹脂に銀粉が混入された異方性導電樹脂は、例えば銀粉、ウレタンアクリレートおよびアクリル酸エステルを混合することにより作製することができる。この異方性導電樹脂は、例えば2.0kg重/cm²の荷重をかけた状態で、

例えば積算光量 3000 mJ/cm^2 の紫外線照射を行い、更に、例えば温度 120°C で30分加熱することにより硬化する。

【0028】

図8は接着面積を一定 (1.0 mm^2) とした場合の異方性導電樹脂の厚さ (μm) と剥離強度との関係、図9は厚さを一定 ($20 \mu \text{m}$) とした場合の異方性導電樹脂の塗布面積 (mm^2) と剥離強度との関係をそれぞれ表したものである。なお、異方性導電樹脂としてはアクリル樹脂に銀粉が約40～60%混入されたものを用いた。

【0029】

これらの結果により、接着面積を 1.0 mm^2 とする場合において、所定の規格値 (1.0) 以上の剥離強度を得るためには、異方性導電樹脂30の厚さは $6.0 \mu \text{m}$ 以上することが望ましいことが分かる。但し、異方性導電樹脂30が厚すぎると、導通抵抗が大きくなってしまうため、その厚さは $25 \mu \text{m}$ 以下とすることが望ましく、より望ましくは銀の最大粒径 ($10 \mu \text{m}$) 以下の厚さである。同じく、厚さを $20 \mu \text{m}$ とする場合においては、異方性導電樹脂30の塗布面積は 0.95 mm^2 以上することが望ましいことが分かる。

【0030】

次に、本実施の形態の磁気ヘッド装置1の製造方法について説明する。

【0031】

まず、信号電極22a～22dおよび接地電極23が形成されたフレクチャー20Aの対向面24に異方性導電性樹脂30を塗布し、そののち対向面24と対向面14とが対向するように磁気ヘッドスライダ10を異方性導電性樹脂30上に載置する。なお、異方性導電性樹脂30は磁気ヘッドスライダ10側に塗布してもよく、また磁気ヘッドスライダ10およびフレクチャー20A側の双方に塗布するようにしてもよい。その後、磁気ヘッドスライダ10に所定の荷重 (例えば約 2.0 Kg f/cm^2) をかけた状態で、異方性導電性樹脂30に対して紫外線を照射し、更に、所定の温度で加熱することにより異方性導電樹脂30を硬化させる。これにより、磁気ヘッドスライダ10がフレクチャー20Aに固定されると共に、磁気ヘッドスライダ10の信号電極12a～12dと、フレクチャー

-20Aの信号電極22a~22dとがそれぞれ電氣的に接続され、図1に示した磁気ヘッド装置1となる。

【0032】

このように本実施の形態においては、磁気ヘッドスライダ10と、フレクシャ-20Aとをそれぞれ異方性導電樹脂30で接着させるだけで、磁気ヘッドスライダ10をフレクシャ-20Aに対して固定することができると同時に、磁気ヘッドスライダ10側の信号電極12a~12dと、フレクシャ-20A側の信号電極22a~22dとを電氣的に接続させることができる。更に、磁気ヘッドスライダ10において磁気ヘッド素子11の反対側（後部）に設けた接地用電極13と、フレクシャ-20A側の接地電極23とを同時に接続させることもでき、これにより磁気ヘッド素子11の静電破壊防止用の接地がなされる。

【0033】

すなわち、本実施の形態では、磁気ヘッドスライダ10のフレクシャ-20Aへの固着工程、並びに磁気ヘッドスライダ10側の信号電極12a~12dおよび接地電極13とフレクシャ-20A側の信号電極22a~22dおよび接地電極23との電氣的接続工程を、同時に、1の工程で行うことができる。すなわち、前述した従来の製造工程における（2）および（4）の工程が不要となり、磁気ヘッド装置1の製造工程の短縮化を図ることができる。また、異方性導電樹脂30によって電氣的接続を行うため、従来のボンディング工程のように金（Au）を使用しなくて済む。従って、製造のコストダウンも可能となる。しかも、ボンディング工程が不要であるためフレクシャ-20A等のサスペンションが変形することがなく、これによって浮上特性の歩留りが向上する。

【0034】

図10および図11は、本実施の形態による磁気ヘッド装置1と従来構造の磁気ヘッド装置それぞれについて磁気ヘッドスライダの浮上特性を調べた結果を対比して表したものである。図中、特性Aは本実施の形態の装置による結果、特性Bは従来例の装置による結果を示している。なお、図10は磁気ディスクの測定領域を内側、中心および外側の3つ領域に分けて、各領域における浮上量の平均値を求めた結果、また、図11は同じく浮上量のばらつき値を求めた結果をそれ

ぞれ表したものである。

【0035】

これらの結果によると、浮上量の平均値（図10）においては特に大きな差はないが、浮上量のばらつき値（図11）では、各領域において従来品に比べ本実施の形態の方が小さくなっており、安定した浮上特性が得られていることが分かる。

【0036】

図12～図14は各測定領域での浮上量分布を比較して表したものである。図12は磁気ディスクの内側領域での結果、図13は同じく中心領域での結果、また図14は同じく外側領域での結果をそれぞれ表している。従来品による特性Bは各測定領域を見てもかなりばらつきがあり、浮上量規格から外れているため歩留りが低下するのに対して、本実施の形態による特性Aは、各領域においてばらつきが小さく規格内に収まっているため、従来品に比べ改善されていることが分かる。

【0037】

このように本実施の形態による磁気ヘッド装置1では、従来のものに比べて浮上特性が安定しており、歩留りが向上する。また、磁気ヘッドスライダ10では、接地用電極13が後部側に設けられ、先端側の磁気ヘッド素子11から離れた位置にあるため、静電気が発生した場合でも磁気ヘッド素子11に影響を与えることなく、フレクシャー20A側へ逃がすことができる。

【0038】

また、本実施の形態では、接着手段として異方性の導電樹脂を用いるようにしたので、従来の異方性導電膜（シート）のように予めフィルム状に形成されたものを用いた場合に仮接合および本接合の2段階の接合工程が必要であったのに対して、上述のように接合工程は1回で済み、従って異方性導電シートを用いた場合に比べてもリードタイムを短縮することができる。

【0039】

以上実施の形態を挙げて本発明を説明したが、本発明は上記実施の形態に限定されるものではなく種々変形可能である。例えば、上記実施の形態においては、

導電性樹脂30を磁気ヘッドスライダ10とフレクチャー20Aとの対向面の全面に塗布し、全面で接着固定させるようにしたが、電極12a～12d, 22a～22d等の各電極の大きさによっては、電極部分のみに導電性樹脂30を塗布することにより十分な強度をもって磁気ヘッドスライダ10とフレクチャー20Aとを接着させることが可能である。また、スライダ支持体としてのサスペンション20側の構造は上記実施の形態のものに限らず、他の構成のものでもよい。

【0040】

【発明の効果】

以上説明したように請求項1ないし請求項9のいずれかに記載の磁気ヘッド装置によれば、異方性導電樹脂により、磁気ヘッドスライダをスライダ支持体に固定させると共に、磁気ヘッドスライダの第1の電極とスライダ支持体の第2の電極とを電氣的に接続させるようにしたので、磁気ヘッドスライダの浮上特性の歩留りが向上すると共に、その製造工程が簡略化してリードタイムを短縮することができるという効果を奏する。

【0041】

特に、請求項3記載の磁気ヘッド装置によれば、第1の電極および第2の電極をそれぞれ複数設けると共に、そのうちの少なくとも1組の電極を接地用電極としたので、磁気ヘッド素子の静電破壊が防止される。

【0042】

また、請求項10または請求項11に記載の磁気ヘッド装置の製造方法によれば、異方性導電樹脂を塗布し硬化させることにより、磁気ヘッドスライダをスライダ支持体に固定すると共に磁気ヘッドスライダの第1の電極とスライダ支持体の第2の電極とを電氣的に接続させるようにしたので、浮上特性の向上した磁気ヘッド装置を、簡略化された工程で製造することができ、リードタイムを短縮することができるという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の一実施の形態に係る磁気ヘッド装置の構成を表す斜視図である。

【図2】

図1のII-II線に沿った断面構成を表す図である。

【図3】

図1に示した磁気ヘッド装置における磁気ヘッドスライダ側のパターン構成図である。

【図4】

図1に示した磁気ヘッド装置におけるフレクチャー側のパターン構成図である。

【図5】

図1に示した磁気ヘッド装置に用いる異方性導電樹脂の機能を説明するための断面構成図である。

【図6】

同じく異方性導電樹脂の機能を説明するための他の断面構成図である。

【図7】

等方性導電樹脂の機能を説明するための断面構成図である。

【図8】

異方性導電樹脂の膜厚と剥離強度との関係を表す特性図である。

【図9】

異方性導電樹脂の塗布面積と剥離強度との関係を表す特性図である。

【図10】

図1の磁気ヘッド装置における磁気ヘッドスライダの浮上量の平均値を従来と比較して表す特性図である。

【図11】

図1の磁気ヘッド装置における磁気ヘッドスライダの浮上量のばらつき量を従来と比較して表す特性図である。

【図12】

図1の磁気ヘッド装置における磁気ヘッドスライダの浮上量の分布を従来と比較して表す特性図である。

【図13】

同じく浮上量の分布を従来と比較して表す特性図である。

【図14】

同じく浮上量の分布を従来と比較して表す特性図である。

【図15】

従来の磁気ヘッド装置の構成を表す斜視図である。

【図16】

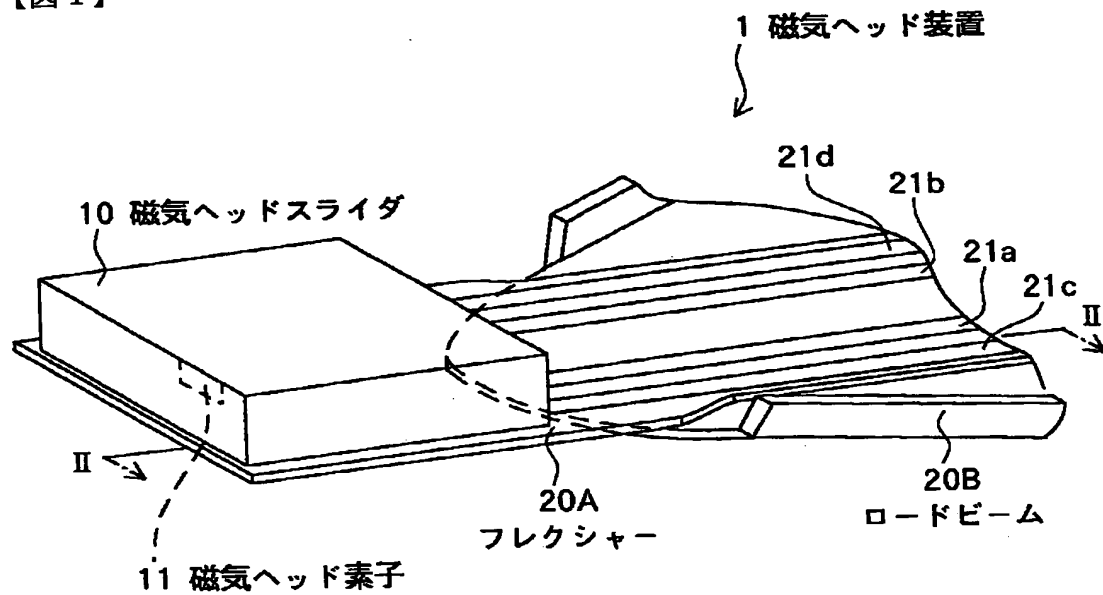
図15のXV-XV線に沿った断面構成を表す図である。

【符号の説明】

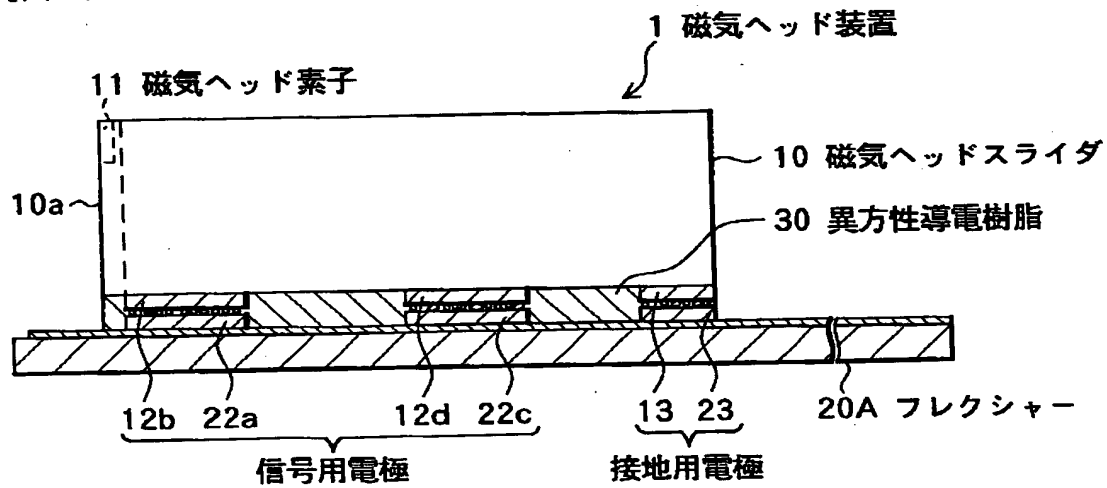
1…磁気ヘッド装置、10…磁気ヘッドスライダ、11…磁気ヘッド素子、12a～12d…信号電極、13…接地用電極、20…サスペンション（スライダ支持体）、20A…フレクシャー、20B…ロードビーム、22a～22d…信号電極、23…接地用電極、30…異方性導電樹脂

【書類名】 図面

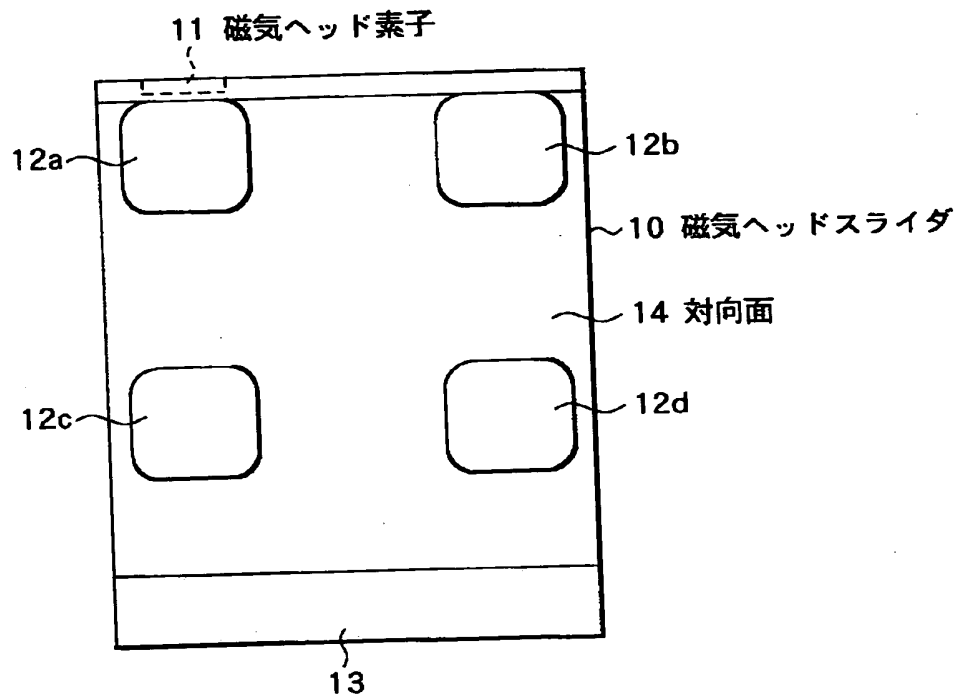
【図1】



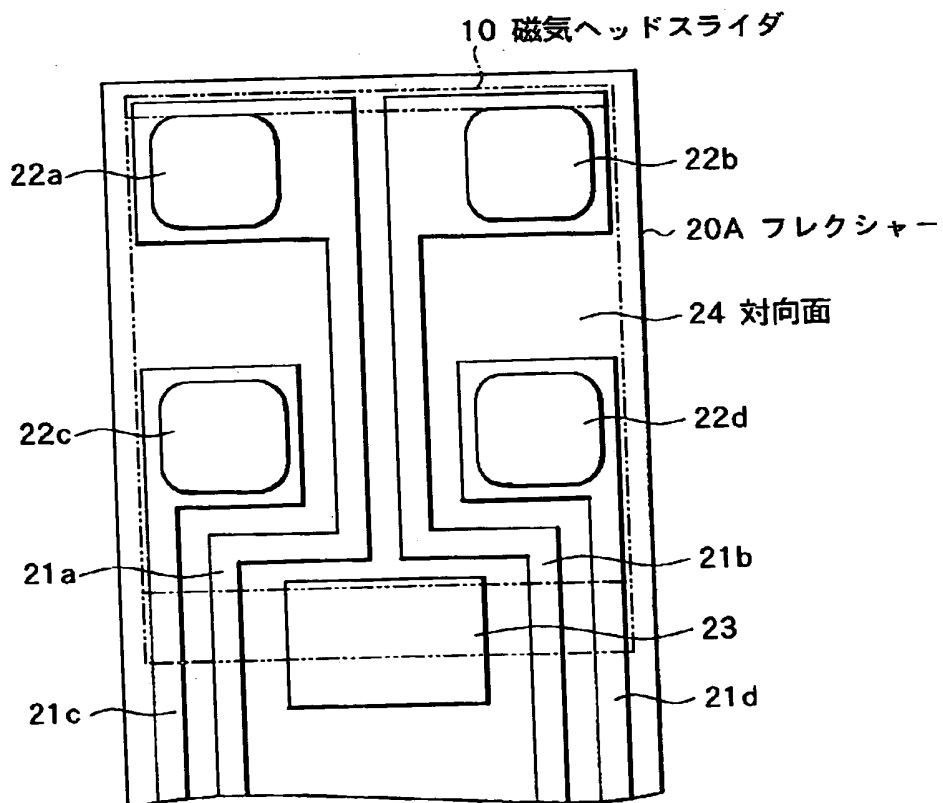
【図2】



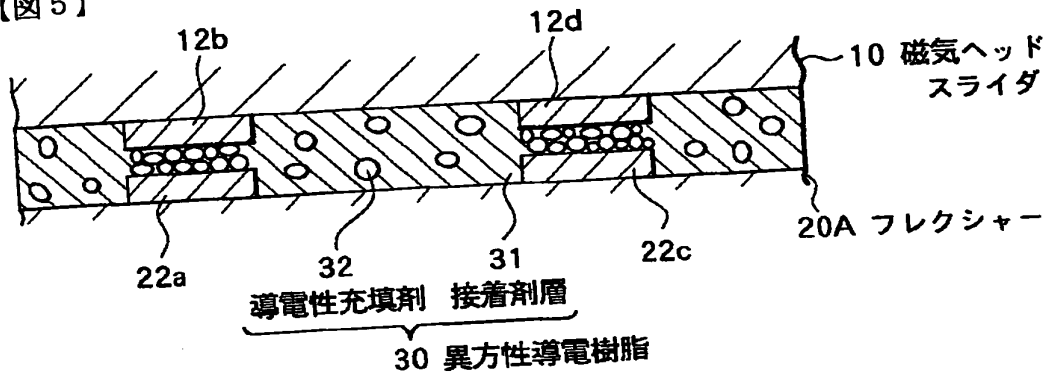
【図3】



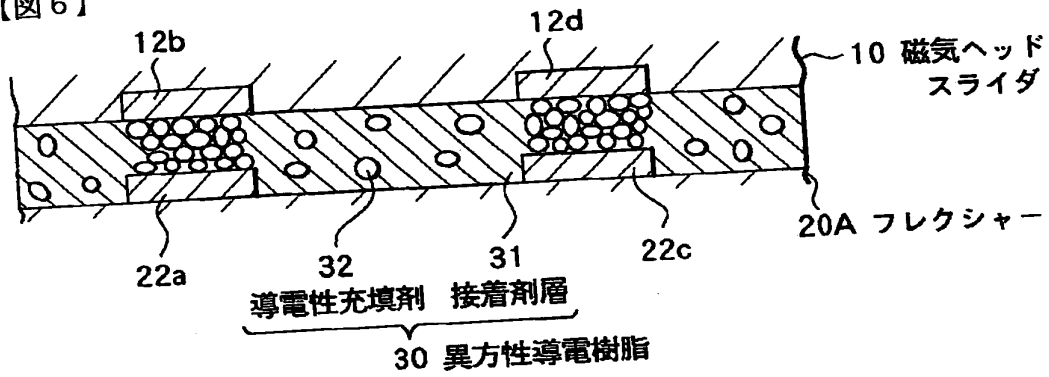
【図4】



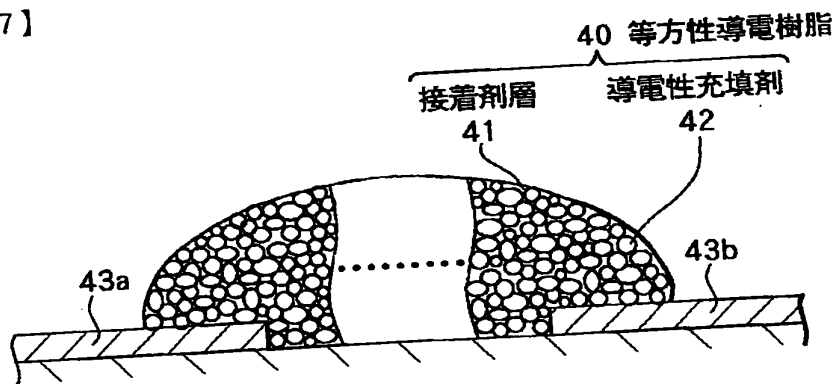
【図5】



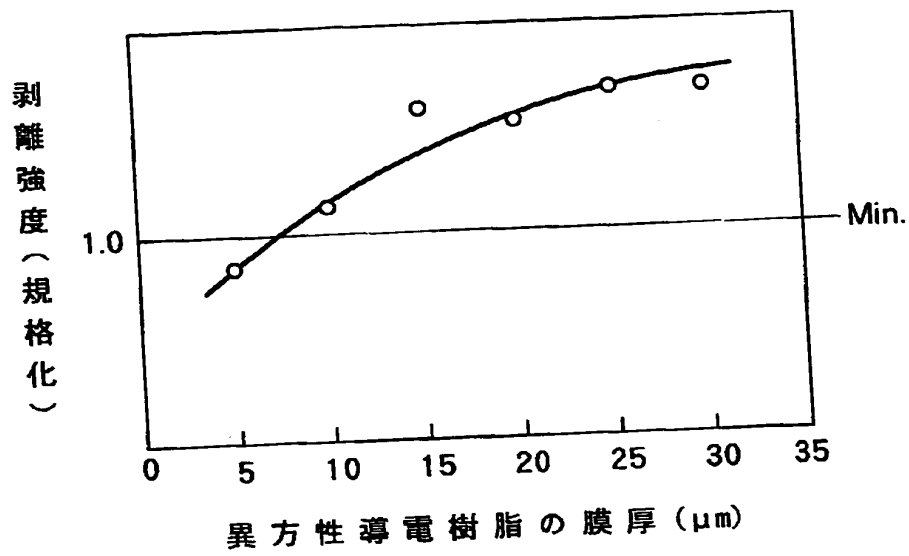
【図6】



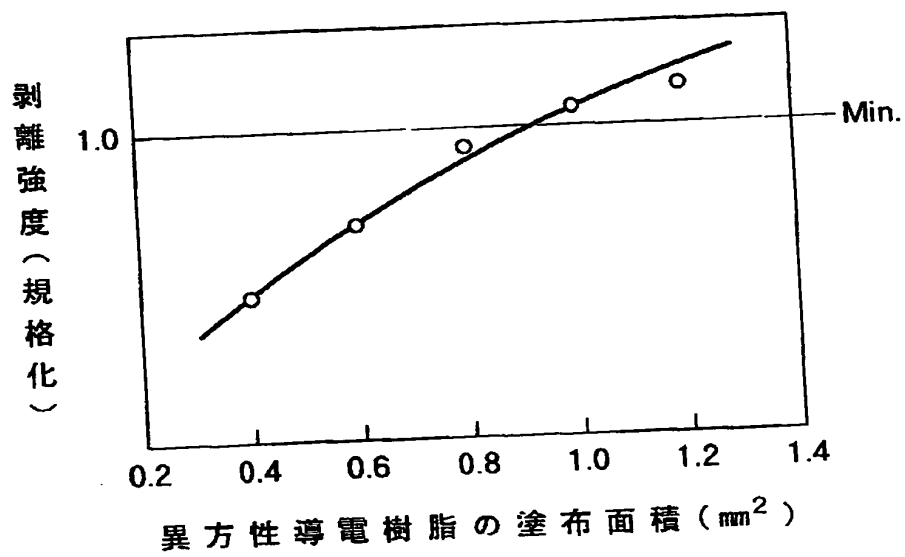
【図7】



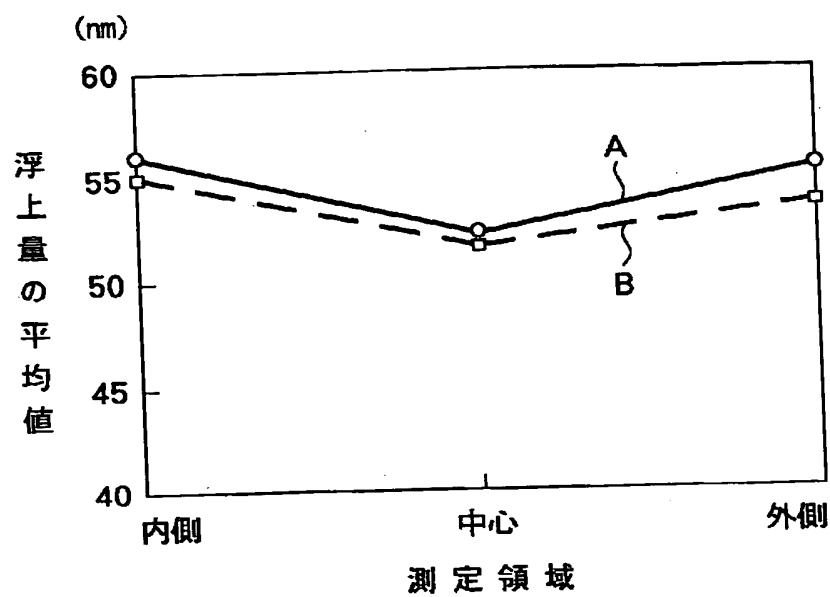
【図8】



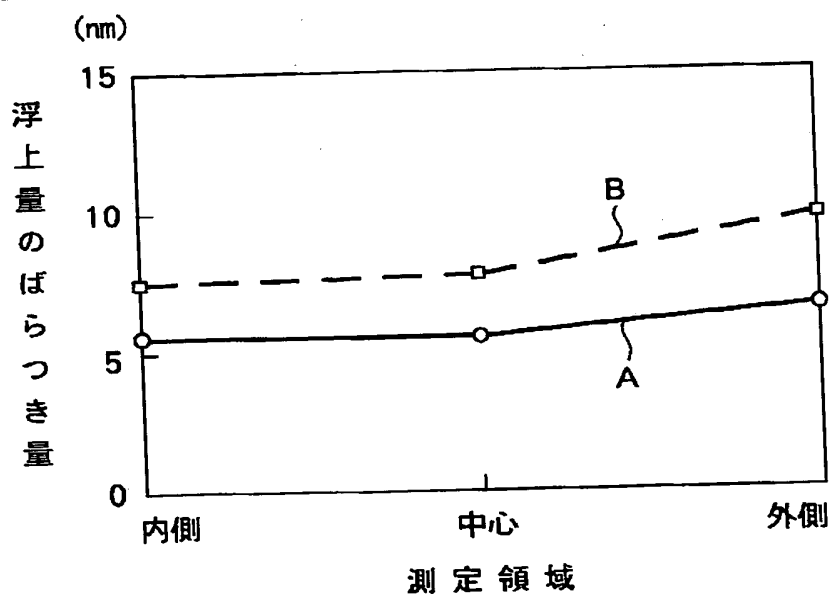
【図9】



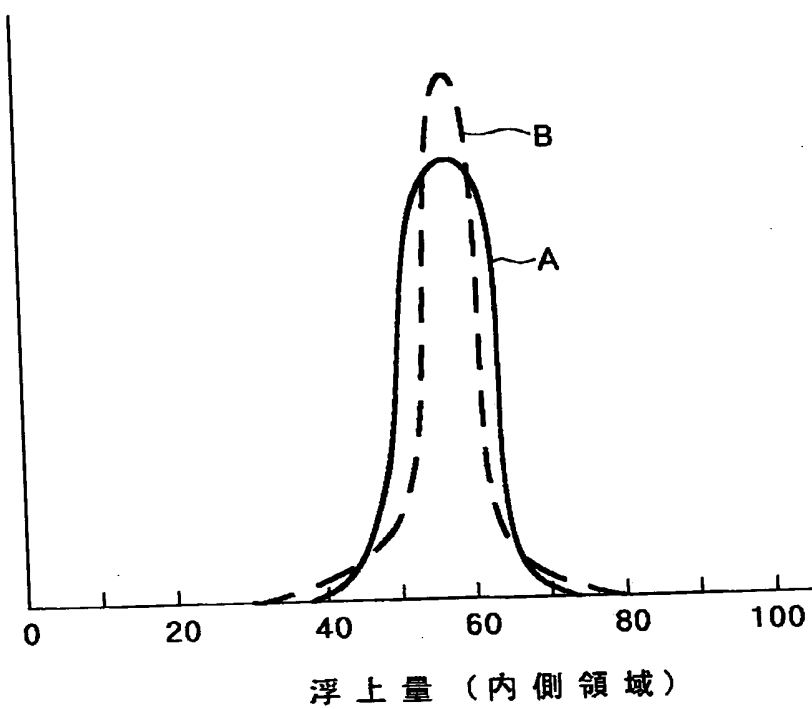
【図10】



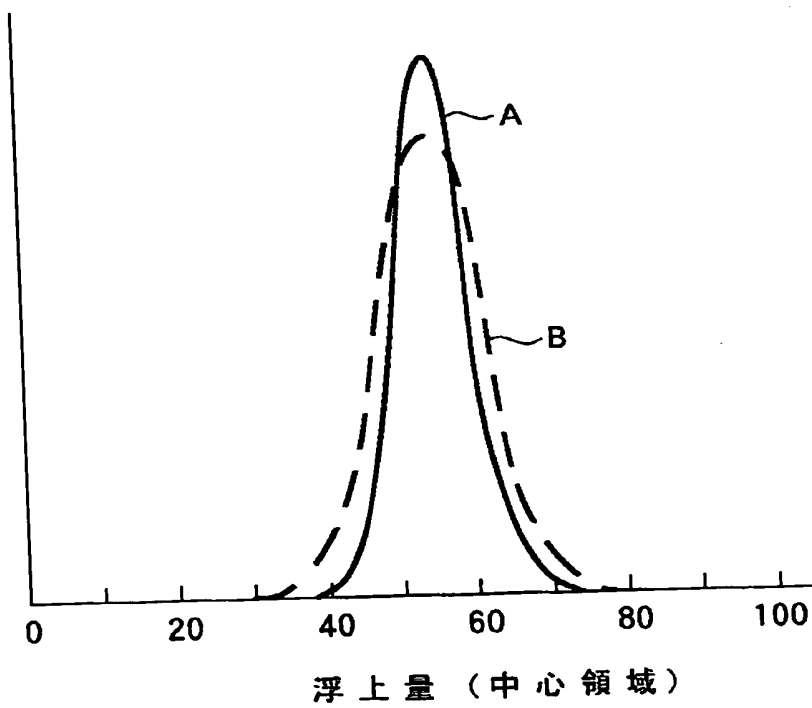
【図11】



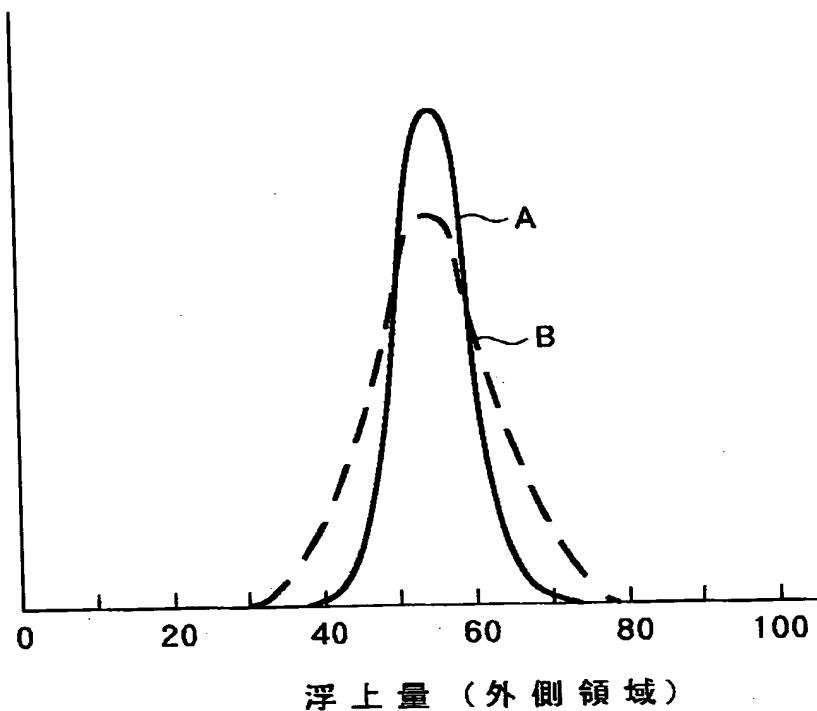
【図12】



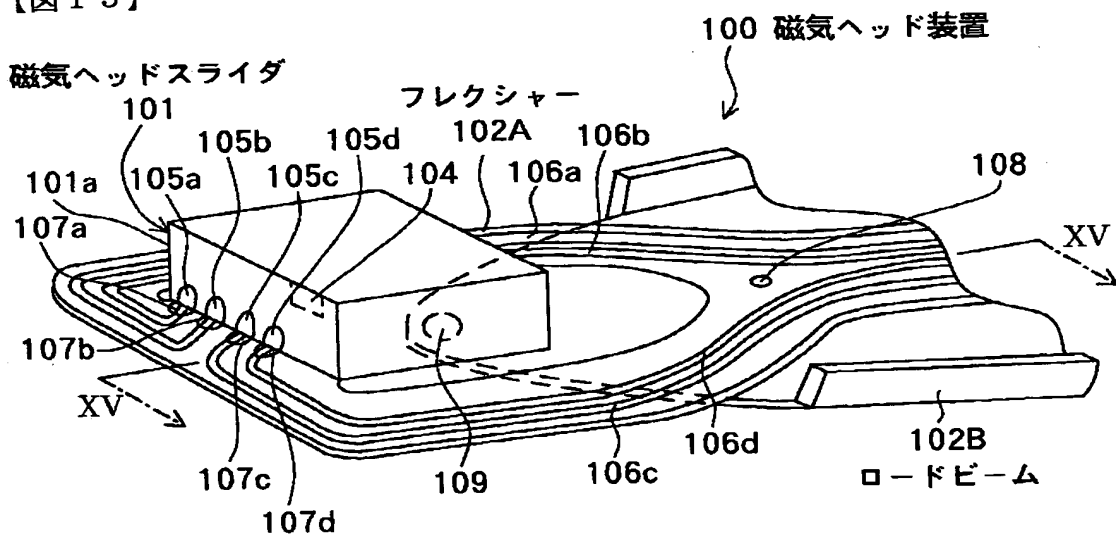
【図13】



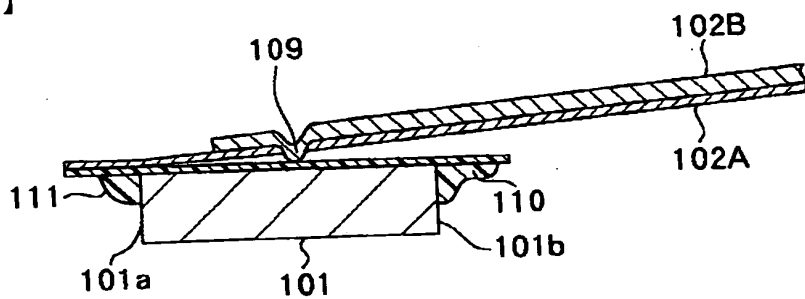
【図14】



【図15】



【図16】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 磁気ヘッドスライダの浮上特性の歩留りが向上すると共に製造工程を簡略化してリードタイムを短縮することができる磁気ヘッド装置およびその製造方法を提供する。

【解決手段】 磁気ヘッドスライダ10と、スライダ支持体を構成するフレクシヤ-20Aとを、異方性導電樹脂30によって接着させる。異方性導電樹脂30により、磁気ヘッドスライダ10がフレクシヤ-20Aに対して固着されると同時に、磁気ヘッドスライダ10側の信号電極12a~12dと、フレクシヤ-20A側の信号電極22a~22dとがそれぞれ電氣的に接続される。更に、磁気ヘッドスライダ10において磁気ヘッド素子11の反対側（後部）に設けた接地用電極13とフレクシヤ-20A側の接地電極23も同時に電氣的に接続される。

【選択図】 図2

【書類名】
【訂正書類】

職権訂正データ
特許願

<認定情報・付加情報>

【特許出願人】

【識別番号】

000003067

【住所又は居所】

東京都中央区日本橋1丁目13番1号

【氏名又は名称】

ティーディーケー株式会社

【代理人】

【識別番号】

100107559

【住所又は居所】

東京都新宿区新宿1-14-5 新宿KMビル5階
502号 藤島・星宮国際特許事務所

【氏名又は名称】

星宮 勝美

【代理人】

申請人

【識別番号】

100098785

【住所又は居所】

東京都新宿区新宿1-14-5 新宿KMビル5階
502号 藤島・星宮国際特許事務所

【氏名又は名称】

藤島 洋一郎

【代理人】

【識別番号】

100109656

【住所又は居所】

東京都新宿区新宿1-14-5 新宿KMビル5階
502号 藤島・星宮国際特許事務所

【氏名又は名称】

三反崎 泰司

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000003067]

1. 変更年月日 1990年 8月30日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都中央区日本橋1丁目13番1号

氏 名 ティーディーケイ株式会社